

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-222605

(43)Date of publication of application : 26.08.1997

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337
G02F 1/1337
G02F 1/1333
// C08F 20/30
C08F 22/20

(21)Application number : 08-215154

(71)Applicant : ROLIC AG

(22)Date of filing : 26.07.1996

(72)Inventor : SCHADT MARTIN
SCHUSTER ANDREAS
SEIBERLE HUBERT

(30)Priority

Priority number : 95 2218
96 688Priority date : 28.07.1995
15.03.1996

Priority country : CH

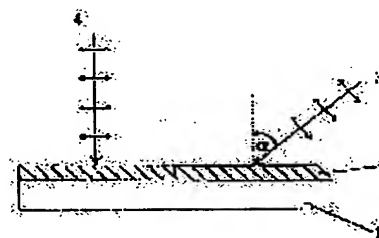
CH

(54) METHOD FOR FORMING ANGLE OF INCLINATION TO PPN LAYER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to program the long-term stable angle of inclination defined in combination with arbitrary magnetic declinations during exposure by exposing a ppn material oriented in parallel with the polarization direction of exposure light in such a manner that the light incident direction is not parallel with the normal to the surface of an optically orientable layer.

SOLUTION: The layer 2 of the photosensitive polymer PPN is formed on a glass plate 1 and the left half of the layer is perpendicular exposed in the incident ray polarization direction of a mercury lamp. The right half is kept covered during this exposure. Next, the ppn coated plate is rotated around a 70° axis perpendicular to the incident direction 3 and the right half of the layer is exposed for three minutes by polarized UV light. The perpendicular light 4 to the plane and the incident direction of the UV light are selected so as to form the polarization direction on the plane in this inclined exposure. Next, the layer of nematic liquid crystals is applied on the ppn layer. The entire surface is brightened when the exposure is inclined in a certain direction. The entire surface is darkened in the inclination in the opposite direction. The liquid crystal molecules are inclined in the programmed direction by such inclined exposure.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]	26.07.1996
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	04.11.1998
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	2980558
[Date of registration]	17.09.1999
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	11-01499
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	02.02.1999
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-222605

(43) 公開日 平成9年(1997)8月26日

(51) Int.Cl.*	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1337	5 2 0		G 0 2 F 1/1337	5 2 0
	5 0 5			5 0 5
1/1333			1/1333	
// C 0 8 F 20/30	MMK		C 0 8 F 20/30	MMK
22/20			22/20	
審査請求 有 請求項の数30 F D (全 10 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-215154

(22) 出願日 平成8年(1996)7月26日

(31) 優先権主張番号 0 2 2 1 8 / 9 5 - 2

(32) 優先日 1995年7月28日

(33) 優先権主張国 スイス (CH)

(31) 優先権主張番号 0 0 6 8 8 / 9 6

(32) 優先日 1996年3月15日

(33) 優先権主張国 スイス (CH)

(71) 出願人 596098438

ロリク アーゲー

ROLIC AG

スイス国 シーエイチー4002 パーゼル

グレンツァーヘルストラッセ 124

(72) 発明者 マルティン シャット

スイス国 シーエイチー4411 ゼルティス

ベルク リースターレルストラッセ 77

(72) 発明者 アンドレアス シューシュテル

ドイツ連邦共和国 デー79110 フライブ

ルクファルケンベルガーストラッセ 14

(74) 代理人 弁理士 中村 稔 (外7名)

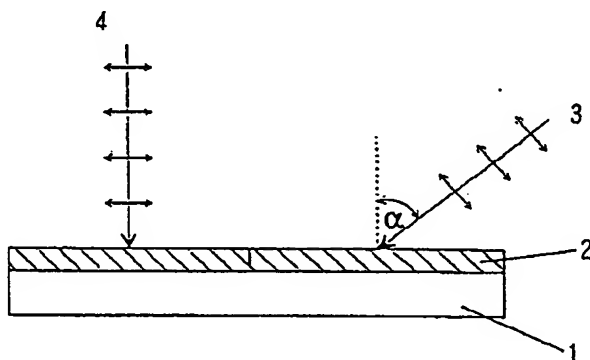
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 P P N 層に傾き角を形成する方法

(57) 【要約】

【課題】 所望の方位角と傾き角とを有するモノマー又はポリマー液晶の配向層を形成する。

【解決手段】 直線偏光に平行に配向している表面の感光性ポリマーに対する法線から異なる角度で照射する。



(2)

特開平9-222605

【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に傾き角を有する光配向ポリマー網状構造 (PPN) を生成する方法であって、光の入射方向が光配向性層の表面に対する法線に平行とならないように、露光用の光の偏光方向に平行に配向しているPPN 材料を露光することを特徴とする方法。

【請求項2】 偏光方向が、露光されるべき層の表面に対する法線及び光の入射方向により境界を成す平面に存在していることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 請求項1又は2記載の方法により製造される液晶のための配向層。

【請求項4】 請求項1又は2記載の方法により製造される液晶のための配向層であって、異なる傾き角を有する少なくとも2つの帯域が存在することを特徴とする配向層。

【請求項5】 液晶のための配向層であって、傾き角が、少なくとも請求項1又は2の一つの帯域で誘起され、一方、少なくとも一つの他の帯域には定義された傾き角が存在しないことを特徴とする配向層。

【請求項6】 請求項1又は2記載の方法で製造される液晶に対する配向層であって、異なる方向からの照射により製造される種々の傾き角を有する少なくとも2つの帯域が存在することを特徴とする配向層。

【請求項7】 請求項1又は2記載の方法で製造される液晶に対する配向層であって、互いに異なる照射時間により製造される種々の傾き角を有する少なくとも2つの帯域が存在することを特徴とする配向層。

【請求項8】 請求項1又は2記載の方法で製造される液晶のための配向層であって、配向の方位角方向が局所的に変化することを特徴とする配向層。

【請求項9】 架橋した液晶 (LCP) を含む液晶のための配向層であって、未だ架橋していない液晶モノマーを、請求項1又は2記載の方法で製造されるPPN配向層に施し、架橋することを特徴とする配向層。

【請求項10】 請求項9に記載のハイブリッド配向層であって、LCP 層の表面の傾き角が下の光配向PPN 層の傾き角と異なることを特徴とするハイブリッド配向層。

【請求項11】 請求項3～10のいずれかに記載の配向層を液晶ディスプレイ上に配向するための使用。

【請求項12】 請求項3～10のいずれかに記載の局所的に異なる方位角配向及び／又は傾き角を有する配向層を、強まった観察角度依存を有するマルチドメインTN-LCDを製造するための使用。

【請求項13】 請求項3～10のいずれかに記載の局所的に異なる方位角配向及び／又は傾き角を有する配向層の、改良された観察角度依存を有するマルチドメインSTN-LCDを製造するための使用。

【請求項14】 請求項3～10のいずれかに記載の局所的に異なる方位角配向及び／又は傾き角を有する配向層の、層構造におけるフィルム補償マルチドメインSTN-

LCDを製造するための使用であって、該層構造が配向層の配向パターンにより、光軸が局所的に異なる方向を有する構造化遅延層を含むことを特徴とする使用。

【請求項15】 請求項3～10のいずれかに記載の配向層の、カラーSTN-LCDにおける液晶の配向のための使用であって、カラー準画素である、赤、緑及び青のうち少なくとも2つのための配向方向が互いに異なることを特徴とする使用。

【請求項16】 請求項3～10のいずれかに記載の配向層の、カラーSTN-LCDにおける液晶の配向のための使用であって、カラー準画素である、赤、緑及び青のうち少なくとも一つのためのねじれが、相対的に異なる方位角配向方向により様々に調節されることを特徴とする使用。

【請求項17】 請求項3～10のいずれかに記載の配向層の、架橋性液晶モノマーのドメインフリー配向のための使用。

【請求項18】 請求項3～10のいずれかで製造される配向層と、該配向層により配向したLCD 層とから成るハイブリッド層であって、LCP 層における光軸の傾斜方向が、PPN 配向層の傾き角方向により決定されることを特徴とするハイブリッド層。

【請求項19】 LCP 層が二色性染料を含むことを特徴とする請求項18記載のハイブリッド層。

【請求項20】 請求項18又は19に記載の少なくとも2つのハイブリッド層あるいは該ハイブリッド層の少なくとも1つ及び請求項3から10のいずれかの配向層が、互いに重なって設置されることを特徴とするハイブリッド層。

【請求項21】 請求項20記載のハイブリッド層を含む光学的二軸性層構造であって、少なくとも1つの帯域であって、互いに重なって設置されている少なくとも2層の光軸の方位角配向又は傾き角が互いに異なる帯域が存在していることを特徴とする層構造。

【請求項22】 請求項18～21のいずれかに記載の層構造から成る偽造防止光学部材。

【請求項23】 請求項18～21のいずれかに記載の層構造から成る偽造防止光学部材であって、傾き角方向において互いに異なるが、互いに同じ方位角配向方向を有する少なくとも2つの帯域が存在することを特徴とする光学部材。

【請求項24】 請求項18～21のいずれかに記載の層構造の光学遅延層としての使用。

【請求項25】 請求項18～21のいずれかに記載の層構造の、STN 液晶ディスプレイにおける色彩補正のための光学遅延層としての使用。

【請求項26】 請求項19記載のハイブリッド層の構造化又は非構造化直線偏光子を製造するための使用。

【請求項27】 請求項18～21のいずれかに記載の層構造の偏光干渉フィルターを製造するための使用。

(3)

特開平9-222605

【請求項28】 請求項22又は23のいずれかに記載の光学部材の偽造及び複製に対する防衛のための使用。

【請求項29】 請求項22又は23のいずれかに記載の光学部材の身分証明書における使用。

【請求項30】 請求項22又は23のいずれかに記載の光学部材のクレジットカードにおける使用。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、所望の方位角配向方向及び傾き角を表面に有する光配向構造的異方性ポリマー網状構造(PPN)を形成するための方法、本法により、モノマー及びポリマーの液晶を配向するために製造される配向層並びにその使用に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ポリイミドのような、一軸方向にラビングしたポリマー配向層は、液晶ディスプレイ(LCD)において液晶分子を配向するために、従来より使用されている。ラビング方向により配向方向が決定し、ラビング処理中傾き角がポリマー表面に形成する。液晶を前記表面に接触して設置すると、液晶分子は表面に対して平行ではなく、傾斜して設置される。即ち、傾き角が液晶に移される。傾き角の大きさは、例えば、供給速度及び圧力のようなラビングパラメーターにより、またポリマーの化学構造によって決定する。例えば、同じ製造及びラビングパラメーターで処理した場合に、完全に異なる傾き角に到る多くの構造的に異なるポリイミドが存在する。1°から15°の間の傾き角はタイプに依存し、液晶ディスプレイの製造に不可欠である。より大きな傾き角は、超ねじれネマティック(STN)LCDにとって、いわゆる指紋状組織の入射を避けるためにさらに必要とされる。ねじれネマティック(TN)及び薄膜トランジスター(TFT)-TN-LCDにおいて、傾き角により回転及び傾斜方向が限定され、逆ねじれ及び逆傾斜現象は抑制される。“オフ”状態における逆ねじれは、誤ったねじれ方向、即ち、ディスプレイの斑点状の出現として光学的に感知できる現象を有する帯域を生じ、逆に逆傾斜は、さらにLCDを作動させる時に起こり、種々の方向に傾斜している液晶により、非常に妨害的な光学的影響を引き起こす。また、逆ねじれは液晶混合物を、適当な回転方向のキラードープによりドーブすることにより抑制できる。しかしながら、逆傾斜を抑制するためには、傾き角を有する配向層を利用する以外、他の方法は存在しない。

【0003】ラビングしたポリマー層がLCD製造において液晶を配向するのに非常に満足のゆくことは分かっているが、ラビングに偶然関係する重大な欠点が多数存在する。光学的に不適当なディスプレイのため、LCD生産性は不十分であるが、これはラビングが常にほとりの生成に関連しており、又、例えば、TFT-TN LCDの場合において、下の薄膜トランジスターを破壊し、その上、表面に余計なほりを引きつける可能性のあるポリマー層の

上に静電荷を生成するためである。別の重大な欠点は、広い領域をラビングした時、配向方向が局所的に変化出来ないということである。それ故、TN LCDの観察角度依存を増す実用的な方法はない。近年、配向方向が直線偏光を露光することにより決定できる分野で配向層が知られるようになった。それ故、ラビングに固有の問題を避けることができる。配向方向の帯域状差違の追加的な可能性により、例えば、TN LCDの観察角度依存といった、液晶ディスプレイの性質を最適化する完全に新しい可能性が開かれる。

【0004】米国特許第4,974,941号明細書は、好ましい方向が、染料のシス-トランス-異性化による適当な波長の直線偏光の露光にตอบสนองして誘起されるゲスト-ホスト系に基づいた方法を記載している。このように露光した表面に接触している液晶を、この好ましい方向に配向する。この配向方向は可逆的である。即ち、第二の偏光方向の光に層をさらに曝すことにより、既に書き込まれている配向方向を再び回転できる。この再配向処理は必要なだけ繰り返すことができ、高い光強度を必要とするため、この基礎に基づく配向層はLCDにおける使用にはあまり適していない。この可逆的な配向方法とは対照的に、米国特許第5,389,698号明細書に記載されている光構造可能(photostructurable)配向層の場合、非可逆的な異方性ポリマー網状構造(又はネットワーク)が作られる。直線偏光を露光中に網状構造中に誘起された異方性配向特性は光安定であり、さらに露光してもさらに再配向できない。それ故、光配向ポリマー網状構造(PPN)は、さらに、安定な、構造化又は非構造化液晶配向層を必要とするところはどこでも使用されている。LCDに使用されているのに加えて、この種の配向層は、非吸収性カラーフィルター、直線又はコレステリック偏光フィルター、光学遅延等のような他の光学素子の製造に使用されている。

【0005】さらにLCDにおける使用に対し、及び前述したように、配向層は、傾き角及び配向方向を移さなくてはならない。しかしながら、光構造可能配向層において傾き角を誘発するための努力は、これまで満足のゆくものではないことが分かった。これまでに公知である唯一の方法は、ハシモト(Hashimoto,T)らによりSID 95DIGEST,877(1995)に記載されており、異なる状態にある2つの連続的露光の結合により、傾き角を形成できる。第一の露光を垂直入射光で実施し、第二の露光において入射光は俯角(grazing)であり、光の偏光方向は、最初の露光に対して90°回転した。使用されるポリビニルシナメート感光性ポリマーの配向方向は入射UV光の偏光方向に垂直である。その結果、配向方向のみが最初の露光において決定され、対称性のため、傾き角に対する好ましい方向を与えることが出来ない。傾斜入射光及び90°偏り偏光方向による第二の露光において、配向を前述の配向に垂直に形成し、第一の方向の配向能を軽減させ

(4)

特開平9-222605

るものが当然ある。傾き角は、第一の露光により生成した配向が非対称的に減少するために、発生する。それ故、第二の露光において妥協をしなければならない。すなわち、第二の露光時間は、傾き角を誘発するのに十分長く、存在する配向を完全には破壊しないように十分短くなくてはならない。PPN 材料は、第二の露光を行うのが可能であるならば、第一の露光が終了した後ずっと、必ずしも光安定である必要はない。その結果、及び不十分な熱安定性のため、使用されるポリビニルシンナメートは、当然光安定ではなく、LCD に殆ど使用されない。公知のPPN 材料及びPPN 配向方法において、表面に対する法線に平行な直線偏光UV光による照射を使用して、光の偏光方向に垂直な配向を形成する。この性質を有するPPN 材料を以後、垂直配向と称し、同じ条件においてUV光の偏光方向に平行な配向を形成するPPN 材料を平行配向と称する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、露光中、必要とされる任意の方位角と組合わさった、定義された長期間安定な傾き角をプログラムできるような、簡単な方法及び適当な光構造可能材料を考案することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この目的のために、露光用の光の偏光方向に平行に配向するPPN 材料を、光の入射方向が光配向性層の表面に対する法線に平行でないように露光する。本方法により製造した配向層の示差的特徴は、傾き角が局所的に変化するということである。

【0008】

【発明の実施の形態】PPN 材料の表面に傾き角を形成するために、該表面に対する法線に対して非対称性を形成しなくてはならない。これは、例えば、層を製造する間に、層を施す好ましい方向をプログラムすることにより実施されるかもしれない。しかしながら、この場合、PPN 層の光構造可能性の利点は、ラビングのように、傾き角方向が広い領域に渡って一樣になるために、失われるであろう。それ故、光構造可能性を確実にする最も有利な方法は、層の露光中に非対称性を導入することである。これは、PPN 層に傾斜入射光を曝すことにより実施できる。しかしながら、公知のPPN 材料の配向方向は、全ての場合において、入射光の偏光方向に対して垂直である。その結果、対称性のために、斜めに向かう入射光の方向情報は傾き角の形成に関する限り失われ、これらの系を使用して、一度の露光で傾き角を形成することはできない。驚くべきことに、PPN 材料上での傾斜露光により傾き角を誘起できることが分かった。公知のPPN 材料とは異なり、配向方向が直線UV偏光を露光する偏光方向に平行であり、垂直ではない。層の露光における光の偏光方向を、表面に対する法線により及び入射光方向により表示した面に設置した。傾斜露光の場合、光の電場

ベクトルは表面に対する傾斜におけるものであるため、光架橋もまた、表面に対する傾斜において起こるのが好ましく、表面平面における以外の好ましい配向方向のポリマー表面における驚くべき結果を有する。傾き角の大きさは、入射角及び露光時間のような種々の物理的なパラメーターにより調節できる。大きな傾き角を有する配向層をベースとするPPN 材料を製造する可能な方法の一つは、まず、PPN 層上の傾き角を傾斜露光により誘発し、次に、欧州特許EP-A-611,981号公報に記載されているように、架橋性液晶層を施すことである。配向及び傾斜方向をPPN 層から液晶に移し、次の架橋により固定する。架橋性液晶分子を適切に選択することにより、液晶と気相の境界面で垂直配向を取る傾向にある混合物を開発することが可能になる。しかしながら、液晶傾斜は超薄層の厚さに渡って変化することではなく、一方、比較的厚い層における表面に対する傾斜は増加する。その結果、PPN 層により配向、傾斜そして架橋した液晶層(LCP)を、液晶の配向層として使用することができ、LCP/気相境界層における傾き角の大きさを、LCP 層の厚さにより光範囲に渡って調整できる。上記方法により、傾き角を形成することが可能になるため、この効果に適したPPN 材料をラビングしたポリマーの代わりに、様々な種類の液晶ディスプレイにおける液晶の配向層として使用することが出来る。PPN 層の構造能は、接触フリー配向という利点を提供するのに加えて、液晶ディスプレイを最適化する完全に新しい方法を開始する主な効果を有している。例えば、種々の方位角配向方向及び定義された傾き角を有する数mmを測定する隣接の帯域を製造できる。

【0009】本発明により、傾き角の方向を帯域毎に変換できる。傾き角の大きさすら、種々の方向からの露光により局所的に変化できる。例えば、LCD の隣接する画素の光学素子を、配向及び傾き角の変化により変化でき、又は単一画素の光学素子を、各々が種々の配向方向及び/又は傾き角方向を有する準画素に細分することにより変化できる。次に可能になるマルチドメインLCDにより観察角度依存が非常に増大する。ヤング(Yang, K. H.)によりIDRC 91 DIGEST, 1991, 68に記載され、ポリイミド層の2回ラビングに基づくマルチドメインLCDの場合、同一物を一回目のラビング後にホトレジストで被覆し、写真平版的にパターンを通して露光し、さらに第二の方向でラビングを行う。この煩雑で信頼性のない方法とは対照的に、PPN 層の光配向はより少ない、接触フリーの作動段階を有しており、出力はより大きくなる。TN-LCDの場合において、STN-LCDの観察角度依存を、各画素を2以上の準画素に細分することにより増大することができ、2つの配向層の方位角配向方向は準画素毎に異なる。TN-LCDよりも大きな傾き角を必要とするSTN-LCDの場合、傾き角は、TN-LCDの場合におけるよりも操作及び電気的挙動に大きな影響をさえ与える。ポリイミド層

(5)

特開平9-222605

を何度もラビングすることは、マルチドメインSTN-LCDに殆ど役に立たない。これは、2回目のラビングにおいて、1回目のラビングで形成された傾き角を消す一方で、同時に別の方向に全く等しい傾き角を形成することは殆ど不可能である。

【0010】取扱いがより簡単であるのと同様、PPN材料は特にマルチドメインSTN-LCDの配向層として適している。これは、フォトマスクを利用して構成するために、各準画素を一度だけ露光し、各準画素における傾き角が全く同じであるためである。カラーSTN液晶ディスプレイに必要な色彩補正を、抑制剤フィルムをガラスプレートの外面に慣用的に施す。これは、マルチドメインSTN-LCDにおいて製造でき、抑制剤の光軸が液晶の配向方向に向かう定義された角度に存在しなくてはならないためである。それ故、抑制剤の光軸は、特定の液晶配向に従って各準画素に対して調節できる。その代わり、欧州特許第94101684.2号公報に記載されているような構造化抑制剤は適しており、抑制剤及び配向層から成る層構造を欧州特許第95108817.8号公報に従って作ることができる。又、PPN層は、局所配向がある光軸の必要な方向にぴったり一致する配向パターンを書き込む。次に、PPN層を、必要な光学遅延を有し、かつ光軸が、下のPPN層の配向パターンに従って局所的に変化するLCP層に施す。視差を避けるために、LCD内部の構造化抑制剤層を、ガラスプレートとLC配向層との間に設置しなくてはならない。

【0011】LCDにおける液晶の配向に加えて、定義された傾き角は、ドメインフリー層を、欧州特許第611,981号公報又は未だ公表されていない欧州特許出願第95108817.8及び95108866.5に記載されているような架橋した液晶から製造するのに、非常に有用である。これらのハイブリッド層を、光学遅延層、偏光干渉フィルター、直線偏光子及び円形偏光子等を製造するのに使用することができる。光学的な二軸層を、傾斜光軸を有する多重遅延層により製造することができる。方位角配向及び傾き角を、各層について画素状に独立して調節することができる。光学的に二軸又は光軸が表面に対して傾斜している遅延層は、STN液晶ディスプレイの観察角度依存をさらに強めるためにさらに必要とされる。PPNが配向したLCP層をベースとした、未だ未公表の欧州特許出願第95108817.8号及び95108866.5号に記載されているような保安素子(safety elements)は、定義された傾き角を形成することによる追加的な特徴により、さらに改良され得る。テキスト、パターン又は像形のデータを種々の方位角配向によるPPN-LCPハイブリッド層に書き込むことが

できる。一つ又は二つの偏光子を用いる読み出しは、LCP層の複屈折もしくはLCP層において配向している二色性染料の異方性にに基づき得る。本発明に従って、LCP層により引き継がれ、そして可能ならば増加さえする定義された傾き角を、PPN層の露光においてプログラムする場合、非対称傾斜効果もまた得られる。LCP分子が表面に対して傾斜しているために、層平面に設置され、LCP分子(光軸)の配向方向に垂直な、軸回りの該層の回転により、光軸及び観察方向間の角度が、回転方向に従って減少したり増加したりする。この場合、複屈折層の複屈折が減少又は増加するので、約300nmまでの光学遅延を有する層の場合における結果は、非対称性明/暗効果であり、一方、光学遅延がより大きい場合、2つの可能な回転方向により異なる色彩が生成する。

【0012】二色性層の場合、2つの異なる方向における層の傾斜は、コントラストの非対称な変化の結果とともに、それぞれ、より少ないか、より大きい吸収となる。本発明に従って、傾き角方向は局所的に変化し得るので、それ故、最初に方位角配向の変化なしにかつ傾き角方向のみにより情報を記号化することさえ可能である。この場合、情報は垂直に観察すると最初は見えず、層を傾けた時のみ現れる。この場合、再度出現するのは回転方向に依存しており、層を反対方向に傾斜した時、帯域は異なる明度又は色彩に転換する。即ち、現れたパターンが逆転する。もちろん、層中の局所の変化を、方位角配向及び傾き角の両方で提供することも可能である。この場合、同じ方位角配向を有する帯域は傾き角方向において互いに異なる。該層を垂直に観察すると、種々の方位角配向により書き込まれたパターンが観察される。層を傾けると、第二のパターンが第一のパターン上に置かれ、反対方向の傾斜により逆転させることもできる。偽造が非常に困難な複雑で明らかに証明できる保安素子をこの方法で製造できる。本発明の具体的な態様を、以後、添付の図を参照して説明する。

【0013】

【実施例】

【実施例1】

光構造可能PPN層の製造

本発明に従って、傾斜露光で傾き角を誘発するためには、入射UV光の偏光方向に平行な液晶を配向可能なPPN材料が必要である。この性質を有する適当なPPN材料の例は、以下の実施例で使用される以下の感光性ポリマーである：

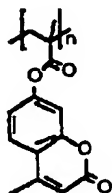
【0014】

【化1】

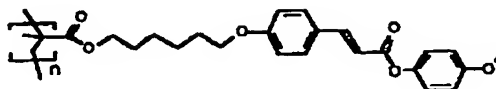
(6)

特開平9-222605

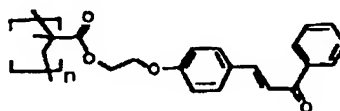
PPN 1:



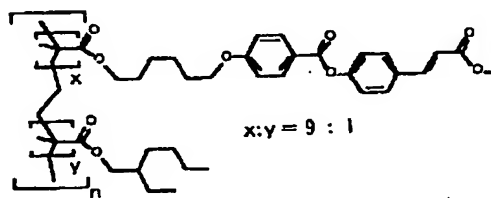
PPN 2:



PPN 3:



PPN 4:



【0015】各場合において、PPN 材料をNMP に濃度5%まで溶解した。次に、この溶液を使用して、PPN 層をガラスプレートにスピンコーティングにより2000rpm で施した。次に、該層を130℃においてヒートベンチ上で2時間、そして130℃において真空中でさらに4時間乾燥した。

【0016】

【実施例2】

PPN 層の露光による傾き角の形成

実施例1におけるように、感光性ポリマーPPN 1の層2をガラスプレート1上に形成し、その後、図1に示すように、層の左半分を200ワットの極高圧水銀ランプの入射直線偏光方向で垂直に露光した。右半分は、この露光中覆っていた。次に、PPN 被覆プレートを入射方向3に垂直に、70度軸の回りに回転し、層の右半分を3分間偏光UV光で露光した。この傾斜露光において、面に対する垂直光4及び、UV光の入射方向が面上に偏光方向を形成するよう選択した。入射露光の露光時間が増加する場合、プレートの回転による入射ランプ強度の効果的な減少を考慮に入れた。次に、ネマティック液晶の厚さ約1mmの層をスピンコーティングにより露光したPPN 層に施した。次に、該プレートを直交偏光子の下で調べると、液晶が使用したUV偏光方向に平行にプレート全表面に渡

って配向していたことが分かった。しかしながら、偏光顕微鏡下で調べると、サイズが数十mmである多数のドメインがプレートの左半分で観察され、一方、右半分にドメインは存在しなかった。プレートを直交偏光子に対して配向方向45°で配置すると、プレートは、複屈折のために均一に明るかった。次に、プレートを軸の回りで配向方向に垂直に傾けると、プレートの左半分のドメインの約半分が明るくなり（複屈折が増加し）、残り半分が暗くなった（複屈折が減少した）。プレートを反対方向に傾けると、ドメインは明から暗に又はその逆に変化した。プレートを傾けた時の複屈折の非対称な変化により、液晶分子がプレート表面に対して相対的に傾斜していることが分かった。プレートの左半分の露光において方向が示されなかったため、液晶分子の好ましい傾斜が予想できず、傾斜方向において互いに異なるドメインが存在した。プレートの右半分を観察すると、ある方向に傾斜した場合に全表面が明るくなり、反対方向に傾斜させた場合には暗くなった。それ故、傾斜露光により、この帯域でPPN 材料上に傾き角を形成し、液晶分子はこの様にプログラムされた方向に一樣に傾斜した。

【0017】

【実施例3】

傾き角パターンを有するLC層

(7)

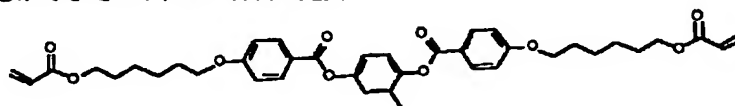
特開平9-222605

実施例1に従い、感光性ポリマーPPN 2から層を形成した。側長3mm四方の市松模様のパターンを含むクロムマスクを層上に設置した。マスクを付けたPPN 被覆プレートをUVランプの入射光の方向に対して角度+70°で設置し、マスクを通して露光した。実施例2におけるように、偏光方向を、プレート及びUV入射方向に垂直に境界をなす面上に設置した。次に、マスクを除き、PPN プレートを反対方向に回転し、プレート及びUV入射方向に対して普通に角度-70°を形成した。次に続く第二の露光をマスクなしで行うことができたのは、PPN 材料の光安

定性のためである。露光後、架橋性ネマティック液晶混合物をアニソールに溶解し、スピンコーティングによりPPN 層に施した。該混合物は主に、気相との境界層での表面に垂直な位置を占める傾向にある、強く分極しているシアノ末端基を有する分子から成り、存在している傾き角が増加する。以下に示すジアクリレート成分の混合物5%を添加することにより、架橋能が生じた。

【0018】

【化2】



【0019】該混合物はまた、チバ(Ciba)製の光開始剤IRGACURE 369を2%含む。次に、液晶層を、30分間、150ワットキセノンランプの等方性光に曝すことにより架橋した。直交偏光子下では、液晶分子が全領域に渡って一方向にむらなく配向していたことが分かった。図2の左図に見られるように、垂直観察においてパターンは認められなかった。層を液晶の配向方向を偏光子に対して角度45°で位置付けた時、複屈折は最大であった。図2の中央図に見られるように、プレートを軸の回りに配向方向に垂直に傾けると、明暗の市松模様のパターンがはっきりと認められる。図2の右図に見られるように、プレートを反対方向に傾けたとき、相補的な市松模様のパターンが得られた。即ち、明暗の帯域が逆転した。液晶分子が一樣に方位角に配向したにも関わらず、パターンが出現したということは、2つの傾斜露光で誘起された異なる方向の傾き角によるものであり、後者の角度はPPN 材料から液晶層に移動した。傾斜中、液晶の長手方向の軸(光軸)が観察方向に向かう傾斜状態である帯域は暗くなり、一方、光軸が観察方向から遠のいた帯域は明るくなり、複屈折は増加した。誘起された傾き角をはっきりと見えるようにするために、この実施例で用いた液晶混合物の大部分を非架橋性高分極分子で形成したところ、架橋した層の機械的安定性はそれ程高くなかった。もちろん、この代わりに、架橋性分子のみから成る液晶混合物を使用することができ、その結果、密な網状構造となり、それ故、高い機械的及び熱的安定性を得ることができる。この種の非対称観察角度依存の傾き角パターンを、例えば、クレジットカード、身分証明書等の保安素子として使用することができる。

【0020】

【実施例4】

2つのTN-LCDドメイン

ITO 電極を有するPPN3で被覆したガラスプレートを実施例3のように、市松模様のパターンで露光した。帯域の半分をクロムマスクを通して最初の露光工程で角度+70°で対角線的に露光し、残っている帯域を角度-70°で

露光した。プレート間幅10μmのセルをこのプレート及びラビングしたポリイミド配向層を有する第二のITO ガラスプレートをを用いて構成した。ポリイミド層のラビング方向はPPN プレートの配向方向に垂直であった。次に、該セルを液晶混合物で、混合物が透明温度(clarification point)より僅かに高い温度において充填し、次に、ゆっくりと冷却した。直交偏光子の下では、90°ねじれ及び帯域毎に転換する回転方向を有する回転セルが認められた。それ故、交互に左回転及び右回転帯域に寄与する傾き角は、PPN 層の露光において異なる放射方向により誘起される。TN-LCDにおいて、この実施例におけるように、回転方向により画素を互いに異なる準画素に細分することにより、従来のTN-LCDと比較して、大いに改良した観察角度依存を有する、いわゆるツードメインTN-LCDを提供できる。光構造可能配向層を両面に使用する場合、観察角度依存をさらに改良するフォードメインTN-LCDを製造できる。

【0021】

【実施例5】

傾き角測定

PPN 1の層を、実施例1のように透明なITO 電極で被覆した2枚のガラスプレートに施した。次に、両層を全表面に渡って傾斜入射直線UV偏光で露光した。偏光方向を、プレートに垂直な方向及びUV入射方向によって境界をなす面上に設置した。次に、2枚のプレートを組立ててプレート間距離が20μmの平行セルを形成し、該平行セルをネマティック液晶混合物で、混合物が透明温度より僅かに高い温度において充填した。セルをゆっくりと冷却した後、電圧を2枚の電極に印加すると、セルは一樣に逆転した。可逆傾斜は観察されなかった。それ故、傾斜露光において誘起された傾き角をセル中の液晶分子に移動した。次に、液晶の傾き角を結晶回転法により光学的に測定した。傾き角は0.6°であった。

【0022】

【実施例6】

入射角度が傾き角に及ぼす影響

(8)

特開平9-222605

2枚のガラスプレートを実施例5のようにPPN 4で被覆した。実施例5とは対照的に、層をUV光入射により表面に対する法線に対して70°の角度で露光した。効果的な放射時間は実施例5と同じであり、実際の放射時間は、幾何学的因子により補正しなくてはならないが、88分であった。2枚のプレートで形成した平行セルを再びロリクアーゲー(ROLIC AG)製の液晶混合物7728で充填した。液晶の傾き角はこの場合、1.4°であった。

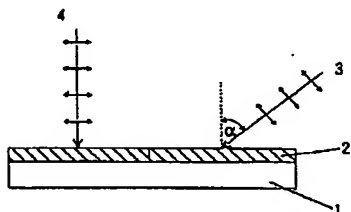
【0023】

【実施例7】

露光時間中の傾き角の変化

実施例6におけるように、2枚のITOで被覆したガラスプレートをPPN 4で被覆し、角度70°で対角線的に露光した。しかしながら、この場合、露光時間を88分ではなく12分とした。実施例5及び6におけるように、平行セルを2枚のプレートから形成し、ロリクアーゲー製の液晶混合物7728で充填した。直交偏光子の下では、液晶はもはや平面配向を有していないのが分かった。その代わり、偏光計の像(図3a)により、液晶分子が実質的には配向層に垂直であることが分かった。しかしながら、実際は、液晶分子は表面に対する法線に対して僅かに傾斜しており、6ボルトの電圧を2枚のITO電極に印加した後に生成した実際に垂直な(ホメオトロピック)配向との違いが明らかとなり、偏光計の交差は中央にシフトした(図3b)。傾き角を連続的に測定することにより、液晶分子の長手方向の軸がプレート表面に対して86°の角度であることが分かった。放射角度及び照射時間の変化により、傾き角が0°から90°の任意の値で調節できる。

【図1】



【0024】

【実施例8】

LPP(直線光重合) 配向化STN セル

2枚のITOで被覆したガラスプレートをPPN 4で被覆し、70°において対角線的に60分間露光した。2枚のガラスプレートを結合し、左回転240°STNセルを製造した。プレート間の隙間はスペーサーにより7μmに調節した。混合物7728をロリクアーゲー製の左回転キラルドーパ CM9209F0.73%でドーパし、セルに装填した。電圧を印加すると、指紋状組織は観察されなかった。セルの透過率曲線(図4)により V_{90}/V_{10} の勾配が1.06であることが明らかとなった。これにより、セルがSTNモードで動作することが分かった。それ故、STNセルに十分な傾き角を有する配向層を、平行に配向しているPPN材料に対角線的に露光することにより製造できた。

【図面の簡単な説明】

【図1】 PPN層の露光を表すダイアグラムである。

【図2】 傾き角パターンを有するLC層を表すダイアグラムである。

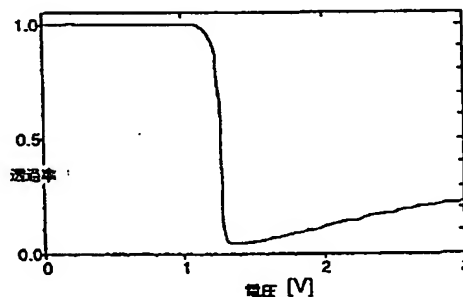
【図3】 本発明の誘起された傾き角を有するセルに、電極に電圧を印加した場合としない場合の偏光計の像を示す。

【図4】 本発明の誘起された傾き角を有するSTNセルの透過率曲線を示す。

【符号の説明】

- 1 ガラスプレート
- 2 感光性ポリマー層
- 3 入射方向
- 4 垂直光

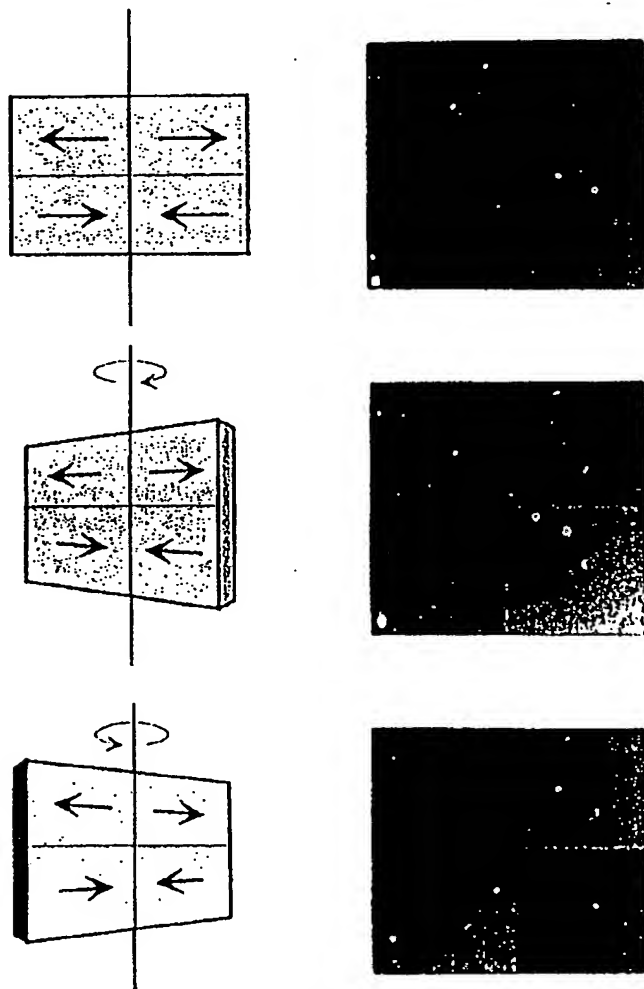
【図4】



(9)

特開平9-222605

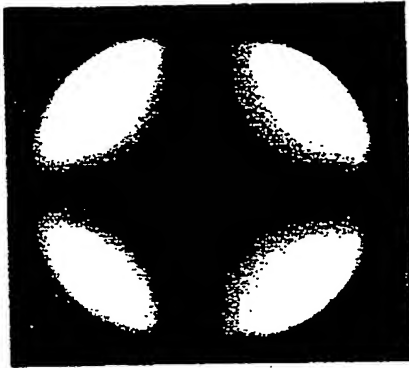
【図2】



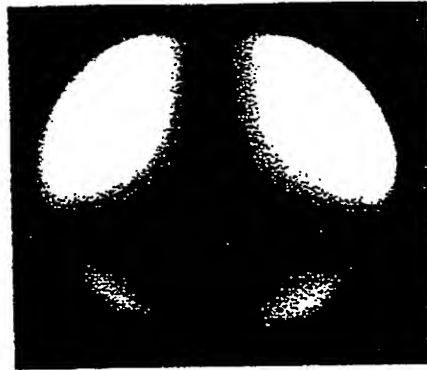
(10)

特開平9-222605

【図3】



(a)



(b)

フロントページの続き

(72)発明者 フーベルト ザイベルレ
ドイツ連邦共和国 デー79576 ヴァイル
アム ライン ボーデンゼーストラッセ
1